

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Stavebně technologický projekt bytového domu
v Moravskoslezském kraji**

**Building technology project of a residential building in
Moravskoslezský kraj**

Student:

Bc. Karel Chudý

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Darja Kubečková, Ph.D.

Ostrava 2019

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Karel Chudý**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb

Téma: **Stavebně technologický projekt bytového domu v Moravskoslezském kraji**
Building technology project of a residential building in Moravskoslezský kraj

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

- a) Studie v rozsahu: Situace, charakteristické půdorysy, podélný a příčný řez, pohledy.
- b) Dokumentace pro provedení stavby v rozsahu: situace, výkopy, základy, půdorysy, řez podélný a příčný, výkres tvaru stropu, výkres střechy, detaily; Technická zpráva.
- c) Stavebně technologický projekt:
 - Variantní řešení konstrukčního systému a materiálového řešení s vazbou na nízkooenergetický standard,
 - technologický postup pro etapový proces "základy",
 - řádkový harmonogram,
 - rozpočet pro etapový proces "základy".

Seznam doporučené odborné literatury:

Hájek P. a kol.: KPS 10 - Nosné konstrukce I. ČVUT, Praha, 2000.

Witzany J.: Konstrukce průmyslově vyráběných stavebních systémů pozemních staveb: 1 díl – Vícepodlažní budovy; 2 díl – Halové objekty, ČVUT, Praha 1981.

Witzany J., Janů K.: Průmyslová výroba staveb a architektura VI, ČVUT, Praha 1983.

Witzany J. a kol.: KPS 60 – Poruchy a rekonstrukce staveb – 1. a 2 díl, ČVUT, Praha 1994.

Witzany a kol.: Konstrukce pozemních staveb 20, ČVUT, Praha 2001.

Witzany, J.: Konstrukce pozemních staveb 70 Prefabrikované konstrukční systémy a části staveb, ČVUT Praha, 2003 ISBN 80-01-02656-6.

Hačková, L. a kol.: Stavební ekonomika a management, Sobotáles, Praha 2006, ISBN 80-85920-79-4.

Kalivodová, H., Krejčí, L. a kol.: Kalkulace cen stavebních prací a materiálů, Verlag Dashoefer nakladatelství, 2005-2007.

Jelen, V. : Ekonomika stavebního díla 40, ČVUT, 2000.

Tománková J., Frková, J.: Ekonomika stavebního díla 42 (Projekt z PŘS), ČVUT Praha 2000

Hájek, V. a kol.: Konstrukce pozemních staveb 30, ČVUT Praha, 1996.

Jarský, Č. a kol.: Příprava a realizace staveb, CERM, s.r.o., Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3.

Horáček, E.: Panelové budovy, Nakladatelství technické literatury SNTL, Praha, 1977.

Vaverka, J. A KOL.: Stavební tepelná technika, VUT Brno, Nakladatelství VUTIUM, Vydání první, ISBN 80-214-2910-0, 2006.

Současně platná legislativa a ČSN.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Darja Kubečková, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2019

Datum odevzdání: 29.11.2019

doc. Ing. Jaroslav Solář, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č.111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě

Anotace

CHUDÝ, Karel. *Stavebně technologický projekt bytového domu v Moravskoslezském kraji*. Ostrava, 2019. Diplomová práce. VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební.

Jméno autora: Bc. Karel Chudý
Vedoucí práce: prof. Ing. Darja Kubečková, Ph.D.
Počet stran: 70 + Přílohy

Obsahem této diplomové práce je vypracování stavebně technologického projektu bytového domu v Moravskoslezském kraji. Autor nejprve zpracovává jednotlivé části projektové dokumentace dle zadání, tedy studii, dokumentaci pro provedení stavby. Následně autor vypracovává vybrané části stavebně technologického projektu v rozsahu odpovídajícímu zadání. Cílem této diplomové práce je tedy vypracování stavebně technologického projektu bytového domu.

Klíčová slova: Stavebně technologický projekt, časový řádkový harmonogram, zařízení staveniště, bytový dům, nízkoenergetický standard, položkový rozpočet

Annotation

Building technology project of a residential building in Moravskoslezský kraj

This thesis is focused on a building-technology project of residential building. The author first elaborates the individual parts of the project documentation according to the assignment, ie the study, documentation for the construction. Subsequently, the author elaborates selected parts of the building technology project to the extent corresponding to the assignment. The goal of this thesis is therefore to develop a building technology project of a residential building.

Keywords: Building technology project, time schedule, background of construction zone, residential building, Low energy standart, casting

Obsah diplomové práce:

1. Seznam použitého značení	9
2. Úvod	11
3. Studie	12
4. Dokumentace pro provedení stavby	12
4.1. Výkresová část	12
4.2. Technická zpráva	12
4.2.1. Popis území	12
4.2.2. Celkový popis stavby	13
4.2.3. Připojení na technickou infrastrukturu	22
4.2.4. Dopravní řešení	22
4.2.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	22
4.2.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	23
4.2.7. Ochrana obyvatelstva, splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva	23
4.2.8. Zásady organizace výstavby v rámci TZ	24
5. Zásady organizace výstavby	27
5.1. Zařízení staveniště	27
5.2. Technická zpráva zařízení staveniště	27
5.2.1. Údaje o stavbě	27
5.2.2. Staveniště, Doprava	28
5.2.3. Napojení staveniště na zdroje	28
5.2.4. Řešení objektů zařízení staveniště	30
5.2.5. BOZP	30
5.2.6. Ochrana životního prostředí	31
5.3. Geologická sonda	33
6. Stavebně technologický projekt	33
6.1. Variantní řešení konstrukčního systému a materiálového řešení s vazbou na nízkoenergetický standard	33
6.1.1. Požadavky normy ČSN 73 0540-2	33
6.1.2. Výpočty součinitelů prostupu tepla standardního projektu	34
6.1.3. Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla standardního projektu	45

6.1.4. Výpočty součinitelů prostupů tepla variantního řešení projektu	46
6.1.5. Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla variantního projektu	51
6.2. Technologický postup pro etapový proces základy	52
6.2.1. Charakteristika konstrukce	52
6.2.2. Použité materiály, jejich způsob dopravy na staveništi a pracovišti	53
6.2.3. Stavební připravenost	55
6.2.4. Pracovní postup	55
6.2.5. Požadavky na kontrolu jakosti	57
6.2.6. Skladba pracovního kolektivu	58
6.2.7. Výpočet doby trvání	59
6.2.8. Použití strojů a zařízení	59
6.2.9. BOZP	59
6.3. Řádkový harmonogram	62
6.3.1. Rozborový list	62
6.3.2. Technologický normál	62
6.3.3. Složení pracovních čt	63
6.3.4. Řádkový harmonogram	64
6.4. Rozpočet pro etapový proces základy	64
7. Závěr	65
8. Seznam použitých pramenů	66
9. Přílohy	69

1. Seznam použitého značení

Značka	Popis
PP	Podzemní podlaží
NP	Nadzemní podlaží
AKU	Označení zdiva s vysokými nároky na ochranu proti hluku
MVC	Malta vápenno cementová
P+D	Pero a drážka
KK	Kuchyňský kout
MSS	Malá strojní sestava – nakladač, vibrační deska, malý válec, drobný finišer
HR	Hydraulická ruka
MIX	Autodomíchávač
ZTI	Zdravotně technické instalace
PVC	Polyvinylchlorid
C25/30	Označení betonu s válcovou pevností 25MPa a krychelnou pevností 30MPa
XC3	Stupeň vlivu prostředí betonu – koroze vlivem karbonatace
XF1	Stupeň vlivu prostředí betonu – působení mrazu a rozmrazování
B500A	Označení druhu oceli s mezí kluzu 500MPa
P15	Pevnost zdících prvků 15MPa
EPS	Expandovaný polystyren
XPS	Extrudovaný polystyren
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví pracovníků
RS 0.0.2.3	Rozvaděč staveništní s daným počtem a typem zásuvek
IP44	Stupeň krytí – odolnost vůči stříkající vodě
THP	Technicko hospodářský pracovník
Fe	Železo
Zn	Zinek
PUR	Polyuretan
DN	Jmenovitá světlost – přibližný vnitřní průměr potrubí v mm
CE	Označení shody – výrobek splňuje legislativní požadavky Evropské unie
DPH	Daň z přidané hodnoty
ZS	Zařízení staveniště

Značka	Popis	Jednotka
U	Součinitel prostupu tepla	W/m ² K
S	Příkon	kVA

2. Úvod

Předmětem této diplomové práce je vypracování stavebně technologického projektu bytového domu v Moravskoslezském kraji. K vypracování samotného stavebně technologického projektu bude nezbytně nutné v první řadě vypracovat samotnou projektovou dokumentaci pro provedení stavby v rozsahu daném zadáním.

Cílem této práce je tedy vypracování stavebně technologického projektu bytového domu s vazbou na nízkoenergetický standard. Dále vypracovat variantní řešení bytového domu, které bude splňovat výše uvedené požadavky. Následně vypracovat technologický postup na etapový proces základů včetně položkového rozpočtu pro tento etapový proces. V neposlední řadě je cílem určit celkovou dobu výstavby pomocí řádkového harmonogramu včetně určení kritické cesty.

3. Studie

Jednotlivé výkresy studie – tedy situace, charakteristické půdorysy, řezy a pohledy jsou uvedeny v příloze na konci této diplomové práce.

4. Dokumentace skutečného provedení stavby

4.1. Výkresová část

Jednotlivé výkresy projektové dokumentace – tedy situace, půdorys 1PP, půdorys 1NP – typické podlaží, řez schodištěm A-A – příčný řez, řez podélný B-B, výkopy, základy, výkres skladby panelů nad 1NP, tvar schodiště, výkres střechy, detail atiky a detail soklové části jsou uvedeny v příloze na konci této práce.

4.2. Technická zpráva

4.2.1. Popis území stavby

a) charakteristika stavebního pozemku

Objekt bude vybudován na pozemku 4261/220 a 4261/198 na úpatí svahu Třešňovka se sklonem od severu k jihu, povrch terénu se svažuje z kóty cca 310m na kótu cca 298m. V celé ploše je tedy výškový rozdíl přibližně 12m. Majitelem pozemku je Družstvo Třešňovka.

b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.)

Součástí projektové dokumentace je geologická sonda. Základové podmínky lze klasifikovat jako jednoduché. Objekt je založen na základových pasech, hladina podzemní vody nebyla do 10m zjištěna.

c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Dotčený pozemek se nenachází: v památkové rezervaci, v památkové zóně, ve zvláště chráněném území, v záplavovém území, v ochranném pásmu metra, v ochranném pásmu kolektorů. Dotčený pozemek se nachází: v ochranném pásmu památkové rezervace,

v ochranném pásmu telekomunikačních zařízení, rozvodů silnoproudých, rozvodů ZTI (voda, kanalizace, plyn).

d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Objekt se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území.

e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba nemá negativní vliv na okolní stavby a pozemky.

f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na pozemku rostou v současné době dřeviny. Bude maximální snahou některé z nich vyzvednout, po dobu stavby je deponovat na vyhrazeném místě na pozemku vlastníka. Po skončení stavebních prací budou použity pro pozdější výsadbu.

g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)

Není uvažováno.

h) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Objekt je kompletně napojený na technickou infrastrukturu (voda, kanalizace, plyn, silnoproud). Přípojky jsou popsány u jednotlivých profesí (není součástí této diplomové práce). Z pozemku je možnost přímého dopravního napojení na přilehlou komunikaci.

i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Další investice souvisejí s vybudováním nových přípojek.

4.2.2. Celkový popis stavby

4.2.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Předmětem projektu je realizace bytového domu s 6 byty v 1.NP až 3.NP s parkovacími stáními v oddělených garážích v 1. PP.

- 3.NP ... 2 x 4+KK
- 2.NP ... 2 x byt 4+KK
- 1.NP ... 2 x byt 4+KK,
- 1.PP ... garáže - 6 stání, sklepní koje, technické místnosti, kolárna.

4.2.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení

Objekt bude vybudován na pozemku 4261/220 a 4261/198 na úpatí svahu Třešňovka se sklonem od severu k jihu. Současná okolní zástavba se skládá z řadových 2 patrových domů a z 6 patrových panelových domů. Prostorově novostavba bytového domu vytváří obdélník o půdorysných rozměrech cca 22 x 21 m o 1 podzemním podlaží a 3 nadzemních podlaží.

b) architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Dům je v zásadě členěn na 2 celky – 1 podzemní a 3 nadzemní podlaží. Materiálově a barevně objekt reflektuje přirozenou přírodní barevnost. Fasáda je provedena kombinací bílé a světle hnědé omítky. Rámy prosklených ploch oken a dveří jsou navrženy v bílé barvě. Zábradlí balkónu je uvažováno z čirého skla, v kombinaci s ocelovým zábradlím. Klempířské prvky jsou řešeny v šedé barvě, u oken a parapetů balkonu budou provedeny z hliníkového plechu. Povrch střechy bude tvořit asfaltová hydroizolace s minerálním posypem.

Pozemek bude po celém obvodu oplocen plotem z pletiva, napnutého mezi ocelovými sloupky, pouze východní hranice pozemku – podél příjezdové komunikace bude oplocena betonovou opěrnou stěnou kopírující svah příjezdové komunikace, na opěrné stěně bude umístěn plot s dřevěnou výplní mezi ocelovými H sloupky.

4.2.2.3 Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby

Dispozičně je objekt členěn:

- 1.PP – vstup, 6 x vjezd do samostatných garáží, provozní prostory domu (místnost pro úklid, kolárna, technické místnosti...), sklepní koje
- 1.NP – komunikační prostory domu, 2 byty nad 100 m² plochy

- 2.NP – komunikační prostory domu, 2 byty nad 100 m² plochy
- 3.NP – komunikační prostory domu, 2 byty nad 100 m² plochy

Žádná výroba není v objektu uvažována.

4.2.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Do objektu je zajištěn bezbariérový přístup z úrovně terénu, vnitřní vertikální komunikaci zajišťuje 1 osobní výtah. Vstupní dveře do bytů jsou navrženy šířky 900mm. Vchodové dveře jsou šířky 1200mm.

4.2.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Dokumentace stavby byla zpracována v souladu s platnou vyhláškou o obecných technických požadavcích na výstavbu.

4.2.2.6 Technický popis stavby

a) Demoliční práce

Neobsahuje

b) Zemní práce

Po skryvce ornice budou geodetem vytyčeny hlavní vytyčovací body, označeny hřebíky na jednotlivých lavičkách. Po dotěžení stavební jámy budou vytyčeny a hřeby označeny základové pasy. Vytyčování bude probíhat pomocí provázku a vápna těsně před výkopem daných pasů. Výškové vytyčení budou prováděna v průběhu pomocí laseru a latě.

Odvoz výkopku bude prováděn pomocí vozů Iveco AD340T41 8x4 s nosností 17,4t. Vzhledem ke sklonu terénu a umístění stavby nebude potřeba zřizovat do stavební jámy rampu. K objektu povede cesta z recyklátu.

Vzhledem ke sklonu terénu bude vysahována stavební jáma ve stejném sklonu, na konci stavební jámy bude proveden kolmý příkop, odkud bude svedena voda přes jímku do dešťové kanalizace.

Postup prací bude následující: Nejprve proběhne sejmutí ornice z celé plochy staveniště. Následně bude provedeno vytyčení stavební jámy. Po vytyčení proběhne výkop 1. stupně stavební jámy. Stěny stavební jámy budou řešeny svahováním. Následně proběhne vytyčení pasů a výtahové šachty a jejich výkop. Na závěr bude ručně dočištěna základová spára

Vzhledem k daným poměrům, budou stěny stavební jámy řešeny svahováním se sklonem 1:2 a maximální výškou 1,5 metru. Při překročení výšky se provedou lavičky šíře 0,5 metru a bude se dále pokračovat svahováním.

c) Hydroizolace

Základní hydroizolační souvrství spodní stavby bude provedeno z asfaltových modifikovaných pásů. Základová deska bude penetrována. V místech statického styku mezi základovou deskou a svislou statickou konstrukcí bude provedena krystalická hydroizolace. Krystalická izolace bude aplikována ve větším rozsahu tak, aby bylo možné navázat s povlakovou hydroizolační vrstvou. Vnitřní prostor dojezdu výtahu a na části vnějšího soklu bude stěrková hydroizolace umožňující aplikaci omítky. Na lodžích je navržena klasická povlaková hydroizolace z PVC. Pod terče betonové dlažby bude dána separační vrstva. Pro snížení tlakové zátěže hydroizolačního souvrství bude provedena drenáž dešťové vody. Podél svislé stěny bude osazena drenážní vrstva, která zajistí odvod dešťové vody od svislé stěny. U paty stěny bude proveden drenážní prostor, který bude vytvořen z propustného materiálu a bude obalen drenážní tkaninou, která zadrží nečistoty, které by zanesly drenážní systém. Drenážní potrubí bude uloženo pod patou hydroizolačního souvrství. Budou osazeny revizní drenážní šachty, které budou sloužit k čištění drenážního systému.

d) Základy

Základovou konstrukci budou tvořit železobetonové pasy a železobetonová deska. Geometrie těchto konstrukcí je patrna z výkresové dokumentace. Do pasů a desky budou vetknuty monolitické železobetonové obvodové stěny pro 1PP, které v místech zářezu do terénu budou působit jako opěry. Do základové konstrukce bude vložen zemní pásek. Beton pro základové konstrukce bude C25/30 – XC3, XF1 – maximální průsak 40mm, krytí výztuže 50mm, ocel B500A.

e) Svislé nosné konstrukce

Konstrukční systém navrhovaného objektu je kombinovaný stěnový. Podzemní stěny jsou monolitické železobetonové tloušťky 250mm z betonu C25/30 XC3, XF1. Zároveň působí jako opěrné stěny. Na železobetonových stěnách je provedena tepelná izolace z extrudovaného polystyrenu SYNTHOS XPS PRIME S 30L tloušťky 100mm. Obvodové stěny nadzemních podlaží budou zděné z cihelných tvarovek Porootherm 365 P+D P15 na MVC. Na obvodových zděných stěnách je provedena tepelná izolace z expandovaného polystyrenu Isover EPS 100F tloušťky 140mm. V místě styku s panely bude obvodový ztužující železobetonový věnec. Mezibytové nosné příčky budou zhotoveny z cihel Porootherm 365 P+D AKU na MVC tak, aby byly splněny požadavky na akustiku. V nosných stěnách nebudou prováděny žádné drážky a prostupy, kromě těch, které jsou v dokumentaci nakresleny.

f) Schodiště, rampy, výtahy

Vnitřní schodiště bude monolitické, železobetonové, dvouramenné, přímočaré s mezipodestou. Konstrukce jako taková, je řešena v projektové dokumentaci – výkres tvaru schodiště. Schodišťová ramena musí být od sousedních nosných konstrukcí dilatovány kvůli kročejové neprůzvučnosti. Šířka ramene je 1450mm. V objektu se bude nacházet výtah OTIS GEN2Life, který vzájemně propojí všechna 4 podlaží. Rozměry kabiny jsou 2100mm x 1200mm. Katalogový list tohoto výtahu je uveden v příloze na konci této diplomové práce.

g) Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce nad 1. podzemním podlažím je navržena jako železobetonová monolitická deska tloušťky 200mm z betonu C25/30 XC1, ocel B500A. Stropy nad 1. až 3. nadzemním podlaží budou zhotoveny z předpjatých dutinových panelů Spiroll PPD 250 tloušťky 250mm. Detaily uložení, obvodových věnců a zálivky jsou patrné z projektové dokumentace.

h) Střešní konstrukce

Nosná část střecha bytového domu je tvořena také z předpjatých dutinových panelů Spiroll PPD 250 tloušťky 250mm. Detaily uložení, obvodových věnců a zálivky jsou patrné z projektové dokumentace. Střešní konstrukce je zateplena jednoplášťovou střechou

s parozábranou. Spád střechy je řešen ve spádových klínech tepelné izolace s minimálním sklonem 3%.

i) Střešní krytina

Střešní krytina je tvořena z povlakového systému. Na nosnou konstrukci z předpjatých panelů bude nanесena asfaltová penetrace, na kterou se navaří parozábrana GLASTEK AL 40 MINERAL – pás ze SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou a s jemnozrnným posypem. Na parozábraně jsou umístěny spádové klíny s minimální tloušťkou 160mm. Na tepelné izolaci je umístěn samolepící pás z SBS modifikovaného asfaltu se spalitelnou PE folií na vrchním povrchu GLASTEK 30 STICKER ULTRA a úplně vrchní vrstvu tvoří pás z SBS modifikovatelnou vrstvou s břidličným posypem ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR.

j) Příčky

Příčky v bytu jsou navrženy zděné z příčkovek Porotherm 11,5 P15 AKU na MVC tloušťky 115mm. Příčky budou kotveny do nosných stěn dle technologických předpisů výrobce systému. Příčky se budou zdít s ohledem na dotvarování a průhybu stropních desek. Poslední spára mezi stropem a příčkou bude z vápenné malty.

k) Omítky, Fasáda

Vnitřní omítky budou provedeny jako jádrové, vápenocementové, štukové. Jako vrchní štuková vrstva bude použita jemná štuková omítka HASIT. Součástí omítky budou systémové prvky jako například nárožní lišty a ukončovací lišty. Finální fasádní úpravu bude tvořit kombinace barev tenkovrstvé omítky na zateplovacím systému. Zrnitost fasády bude 1,5mm.

l) Obklady

V technických, sociálních a skladovacích místnostech bude na stěny použitý keramický obklad. Výška obkladu v těchto místnostech je patrna z PD. V místech, kde na obklad dopadá odstříkující voda - jako sprchový kout, umyvadlo nebo vana, bude pod obklad aplikována stěrková hydroizolace. Spárořez obkladu a samotná skladba bude upřesněna dle požadavku konkrétního investora.

m) Podlahy

Podlahy budou tvořeny keramickou dlažbou a plovoucí podlahou. Ve vstupu, v komunikačních prostorech navazujících na schodiště (vč. schodiště), bude keramická dlažba. Všechny vnitřní podlahy budou řešeny jako těžké plovoucí se zajištěním dostatečných hodnot na kročejovou neprůzvučnost. V garáži bude použit vhodný voděodolný epoxidový nátěr. V technických a společných prostorech domu budou použity keramické dlažby. Pochozí vrstvu u vstupu do objektu bude tvořit betonová zámková dlažba. Přechody nášlapných vrstev budou provedeny přechodovou lištou. Sokly podlah budou řešeny v systému podlahových krytin. Na společné chodbě a schodišti bude podlahová krytina zvolena s ohledem na vyhlášku č. 398/2009Sb. s přihlédnutím na potřebné tření.

n) Výplně otvorů

Výplně otvorů v obvodových stěnách budou v plastových bílých rámech. Okna a dveře v obvodových stěnách jsou navržena s izolačním trojsklem ($U=0,71 \text{ W/m}^2\text{K}$ pro okna, $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ pro dveře). Okna v obytných místnostech budou mít v horním a spodním rámu akustické okenní štěrby pro přívod čerstvého vzduchu, aby byly splněny hodnoty intenzity větrání $0,3 - 0,5 \text{ h}^{-1}$. (výpis prvků není součástí diplomové práce)

o) Klempířské prvky

Klempířské konstrukce, jako parapety, oplechování atiky, oplechování balkonů, budou provedeny z pozinkovaného plechu tloušťky 2mm. Podrobnosti uvedeny ve výpisu klempířských prvků (výpis prvků není součástí diplomové práce).

p) Zámečnické prvky

Vnější zámečnické konstrukce vystavené povětrnostním vlivům budou žárově zinkovány. Zábradlí balkonového okna a balkonu bude řešeno z jāklových profilů. Jejich konstrukce bude splňovat ČSN 74 33 05 Ochranná zábradlí. (výpis prvků není součástí diplomové práce)

q) Truhlářské prvky

Vnitřní schodišťové madlo bude vyrobeno dle vyhlášky č. 398/2009Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání stavby. Jedná se hlavně o tvar

madla, odsazení od stěny a přesah přes hranu prvního a posledního stupně minimálně o 150 mm.

4.2.2.7 Technická a technologická zařízení

Celý bytový dům bude vybaven vlastním zdrojem tepla. Je navržen závěsný plynový kondenzační kotel typu VITODENS 200 – W o výkonu 60kW. Kotel bude umístěn v technické místnosti v 1PP. Na rozvody bude za kotlovou jednotkou osazena uzavírací armatura a filtry. Teplá užitková voda bude připravována samostatně a to v zásobníkovém ohřívači VITOCCELL 100 - W o obsahu 500ltr, umístěným pod kotlem. Propojení kotle a zásobníku bude provedeno propojovací sadou, která bude dodána společně se zásobníkem.

Odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu ke kotli budou zajištěny souosým kouřovodem o průměru 180mm, který bude zaústěn do souosého komína typu CIKO - TEC. Komín bude nad střechu veden instalační šachtou.

Sociální místnosti budou větrány podtlakově jednotlivými ventilátory, osazenými přímo ve větraných místnostech. Výtlak ventilátorů bude napojen na stoupací potrubí, vyvedené nad střechu objektu. Dno stoupacích potrubí bude vodotěsně zaslepeno pro dočasné zachycení případného kondenzátu. Ventilátory budou ve dvouotáčkovém provedení, na nižší otáčky budou v chodu trvale, na vyšší otáčky budou přepnuty samostatným tlačítkem a budou vybaveny zpětnou klapkou a doběhem. Trvalý chod ventilátorů zajistí potřebnou minimální výměnu vzduchu v obytných místnostech. Napojení digestoří bude provedeno ohebnými hadicemi. Digestoře musí být vybaveny funkčními zpětnými klapkami.

Rozvody a řešení Silnoproudu a Slaboproudu jsou čitelné z příslušné části PD, která není součástí této diplomové práce.

4.2.2.8 Požárně bezpečnostní řešení Posouzení technických podmínek požární ochrany:

Součástí PD je samostatná část – Požárně bezpečnostní řešení – Není součástí diplomové práce.

4.2.2.9 Zásady hospodaření s energiemi Kritéria tepelně technického hodnocení.

Budou použita okna s izolačním trojsklem ($U_w=0,71 \text{ W/m}^2\text{K}$). Vstupní dveře do objektu jsou navrženy $U=1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, garážová vrata $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Tepelná izolace z desek EPS u obvodových stěn je navržena v tloušťce 140 mm. Ve střeše bude tepelná izolace minimální tloušťky 160mm. Stropy v 1. PP zatepleny izolací z minerální vaty celoplošně v tloušťce 100mm.

4.2.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí Zásady řešení parametrů stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod.) a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.).

Objekt bude v maximální míře větrán přirozeným způsobem okny, výměna vzduchu v místnosti je zajištěna provětrávacími štěrbinami. Nucené větrání se omezí pouze na:

- větrání sociálních zázemí bytu
- větrání kuchyně
- větrání garáží
- požární větrání chráněných únikových cest

Kouřovody a komíny budou zároveň přivádět spalovací vzduch. Pro prostory s kotli tak není nutné větrání zajišťující odběr spalovacího vzduchu. Jsou splněny požadavky na oslunění o osvětlení. Objekt je napojený na veřejnou vodovodní a kanalizační síť. Prostor pro popelnice je umístěn před samotným objektem. Vzhledem k charakteru objektu nedojde k ovlivnění okolí vibracemi, hlukem ani prašností.

4.2.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí Pronikání radonu z podloží, bludné proudy, seizmicita, hluk, protipovodňová opatření apod.

Není uvažováno.

4.2.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury, přeložky,

Podrobnější řešení jednotlivých přípojek je řešeno v příslušných samostatných oddílech dokumentace. (není součástí diplomové práce)

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky.

Připojovací rozměry jsou čitelné z koordinační situace. Při provádění přípojek je nutno počítat s omezením provozu na komunikaci a se zábory v místech provádění přípojek a přeložek. Dimenze jednotlivých přípojek jsou popsány u každé jednotlivé přípojky v textové části jednotlivých profesí. (není součástí diplomové práce)

4.2.4 Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení,

Bytový dům je napojen na místní veřejnou komunikaci. Napojení je vzhledem k poloze novostavby řešeno pomocí nové účelové komunikace.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu,

Odbočení na novou účelovou komunikaci přes chodníkový přejezd.

c) doprava v klidu.

Každý byt je vybaven samostatnou garáží. Před objektem jsou umístěna další parkovací místa.

4.2.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Objekt bytového domu je umístěn do horní části areálu. Jedná se o bytový dům s napojením na místní veřejnou komunikaci. Z hlediska zeleně bude základním prvkem úpravy zatravněná plocha. Po obvodu řešeného území, k optickému oddělení od sousedních pozemků, je navrhováno zřízení živého plotu ze stálezeleného druhu dřeviny. Realizace sadových úprav bude probíhat po skončení stavební činnosti a nebude zatěžovat okolní prostředí. Při realizaci dlažby lze očekávat zvýšený pohyb menší mechanizace.

Předpokladem pro realizaci úprav a následných výsadeb dřevin je ukončení stavebních prací, včetně odstranění stavebního zbytkového materiálu jako i provedení hrubých terénních úprav.

4.2.6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda,

Vzhledem k charakteru a velikosti stavby, nebude mít negativní vliv na životní prostředí.

b) vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině,

Stavba nebude mít vliv na přírodu ani krajinu. Pozemek bude ozeleněn.

c) vliv na soustavu chráněných území Natura 2000,

Stavba nemá vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA,

Vzhledem k velikosti a charakteru stavby se EIA neřeší.

e) navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů.

Není uvažováno.

4.2.7. Ochrana obyvatelstva, splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.

Vzhledem k typu a velikosti objektu není uvažováno s vybudováním podzemních krytů.

4.2.8 Zásady organizace výstavby v rámci TZ

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Na stavenišť je uvažován vjezd z místní komunikace.

- Voda: Zařízení staveniště bude napojeno na stávající vodovodní přípojku. Bude provedena nová vodoměrná šachta v trase stávající přípojky. Ke zrušení této přípojky dojde až po provedení nových přípojek.
- Kanalizace: Zařízení staveniště bude napojeno na v předstihu zrealizovanou kanalizační přípojku.
- Silnoproud: Pro napájení staveništního odběru (rozvaděče) bude využita nová přípojková skříň, která bude po dobu stavby postavena v provizorním pilíři ve volné části pozemku, nedotčeného stavbou.

b) odvodnění staveniště

Založení objektu se nenachází pod hladinou podzemní vody. Povrchová voda bude odvedena pomocí spádu a odtokových rýh do kanalizace.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Příjezd a odjezd staveništní dopravy k vjezdu na staveniště je z místní veřejné komunikace.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

V maximální možné míře bude zabráněno prašnosti a hluku ze stavby. Důsledky stavební činnosti bude nutno v rámci stavebního díla operativně řešit (znečištění komunikací, znečištění fasád a oken sousedních objektů, omezení provádění hlučných prací). Práce budou prováděny ve všední dny a to jen v době od 07 do 21 hodiny. Limitem v této době je dle nařízení vlády 65 dB(A) v ekvivaletní hladině akustického tlaku.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Před zahájením prací bude staveniště řádně oploceno neprůhledným plotem výšky 2m. Oplocení bude kopírovat tvar pozemku. V oplocení budou provedena vjezdová vrata. V současné době na pozemku rostou dřeviny náletového charakteru, které budou odstraněny.

f) maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

V celé ploše pozemku bude provedený trvalý zábor. Dočasné zábory - při provádění přípojek je nutno počítat s omezením provozu na komunikaci a se zábory v místech provádění přípojek a přeložek.

g) maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

V průběhu výstavby bude vznikat běžný stavební odpad, zařazený dle vyhlášky 381/2001 Sb. (Katalog odpadů) do skupiny odpadů 17. Při nakládání s odpady se bude zhotovitel řídit zákonem o odpadech 185/2001 Sb. a vyhláškou 383/2001 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady. Každý vzniklý odpad bude ve smyslu výše uvedené legislativy a na základě dohod investora a zhotovitele, průběžně likvidován.

h) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Ornice bude v místě stavebních úprav kompletně shrnuta. Vzhledem k malé velikosti pozemku, bude ornice dočasně deponovaná na úložiště, odkud bude opětovně použita při finálních terénních a sadových úpravách.

i) ochrana životního prostředí při výstavbě

Jedním z největších omezení okolí při provádění stavby bude staveništní doprava a zásobování stavby materiálem. Při provádění stavebních prací je nutno respektovat zejména:

Ochrana proti hluku a vibracím: Zhotovitel stavebních prací je povinen používat především stroje a mechanismy v dobrém technickém stavu a jejichž hlučnost nepřekračuje hodnoty stanovené v technickém osvědčení. Práce budou prováděny ve všední dny a to jen v době od 07 do 21 hodiny. Limitem v této době je dle nařízení vlády 65 dB(A) v ekvivaletní hladině akustického tlaku.

Ochrana proti znečišťování ovzduší výfukovými plyny a prachem: Nasazování stavebních strojů se spalovacími motory omezovat na nejmenší možnou míru, provádět pravidelně technické prohlídky vozidel a pravidelné seřizování motorů.

Ochrana proti znečišťování komunikací a nadměrné prašnosti: Vozidla vyjíždějící ze staveniště musí být řádně očištěna, aby nedocházelo ke znečišťování veřejných komunikací zejména zeminou, betonovou směsí apod. Případné znečištění veřejných komunikací musí být pravidelně odstraňováno. Vozidla dopravující sypké materiály musí používat k zakrytí hmot plachty, vybouranou suť je nutno v případě zvýšené prašnosti

zkrápět. Na staveništi bude zpevněná plocha výjezdu využita jako plocha pro mechanické dočištění vozidel vyjíždějících ze stavby. Zhotovitel stavby zajistí techniku (kropící vůz a vozidlo s kartáči na čištění komunikací), která v případě potřeby bude odstraňovat nečistoty z veřejných komunikací.

Ochrana proti znečišťování podzemních a povrchových vod a kanalizace: Po dobu výstavby je nutno při provádění stavebních prací a provozu zařízení staveniště, vhodným způsobem zabezpečit, aby nemohlo dojít ke znečištění podzemních vod, nebo zanesení kanalizace.

j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Při provádění všech stavebních, montážních a bouracích prací musí být dodržovány příslušné stavební předpisy, normy, vyhlášky, nařízení vlády a předpisy související, zejména zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek BOZP.

Řízení stavby musí provádět autorizovaná osoba. Veškeré práce budou prováděny kvalifikovanými a vyškolenými pracovníky pro danou činnost. Při provádění stavby-bourání v ochranných pásmech sítí, musí být v plné míře dodržována stanoviska správců sítí – vytýčení, výkopy ruční, přizvání zástupce správce sítí, kontrola ochrany, kontrola zásypu a krytí apod. Budou-li na staveništi působit současně zaměstnanci více než jednoho zhotovitele stavby, je zadavatel stavby povinen určit potřebný počet koordinátorů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi (dále jen "koordinátor") s přihlédnutím k rozsahu a složitosti díla a jeho náročnosti na koordinaci ve fázi přípravy a ve fázi jeho realizace. V průběhu prací budou dodržena veškerá nařízení a vyhlášky týkající se bezpečnosti práce. Je nutné rovněž respektovat jednotlivá nařízení a podmínky uvedené ve stavebním povolení. K řešení problematiky zabezpečení dodržování předpisů BOZP, musí dodavatel v souladu s příslušnými celostátně platnými předpisy, zpracovat vlastní firemní směrnice, které budou zajišťovat jejich rozpracování a aplikaci pro tuto stavbu-demolici objektu spolu se stanovením způsobů a odpovědností za prokazatelné seznámení všech pracovníků dodavatele i jeho subdodavatelů s technologickými postupy, havarijními a požárními plány a s příslušnými pasážemi předpisů a vyhlášek. Dílo, nebo jeho části, musí být prováděny na základě technologického postupu. Na staveniště mohou vstupovat pouze zaměstnanci dodavatele nebo jím pověřené či zmocněné osoby. Všechny otvory a jámy kde hrozí pád osob, musí být zakryty. Pokud se v nich pracuje, musí být ohrazeny.

5. Zásady organizace výstavby

5.1. Zařízení staveniště

Výkres zařízení staveniště je uveden v příloze na konci této práce.

5.2. Technická zpráva zařízení staveniště

5.2.1. Údaje o stavbě

Název stavby:	Bytový dům Třešňovka – Nový Jičín
Místo stavby:	Nový Jičín
Charakter stavby:	Budovy pro bydlení
Investor:	Družstvo Třešňovka

Jedná se o bytový dům v Novém Jičíně. Budova je trojpodlažní s plochou střechou. Základovou konstrukci budou tvořit železobetonové pasy. Do pasů budou vetknuty monolitické železobetonové obvodové stěny pro 1PP, které v místech zářezu do terénu budou působit jako opěry. Konstruktivní systém navrhovaného objektu je kombinovaný stěnový. Stropní konstrukce jsou z předpjatých panelů Spiroll. Obvodové stěny pro NP budou zděné, v místě styku s panely bude obvodový ztužující věnec. Vnitřní schodiště bude monolitické, železobetonové, dvouramenné.

V objektu je navržen výtah s obsluhností 1. PP až 3.NP. Zděné nosné konstrukce jsou z cihelných tvarovek Porotherm. Stejně tak i vnitřní dělicí mezibytové stěny budou cihelné z tvarovek typu Porotherm. Finální fasádní úpravu bude tvořit kombinace barev tenkovrstvé omítky na zateplovacím systému. Povrchové úpravy vnitřních konstrukcí budou omítky jádroštuk opatřené bílou malbou. Místnosti soc. zařízení a technické prostory, budou opatřeny keramickým obkladem. Stropy budou opatřeny omítkou jádroštuk.

Podlahy budou tvořeny keramickou dlažbou a plovoucí podlahou. Ve vstupu, v komunikačních prostorách navazujících na schodiště (vč. schodiště), bude keramická dlažba. Všechny vnitřní podlahy budou řešeny jako těžké plovoucí, se zajištěním dostatečných hodnot na kročejovou neprůzvučnost. V garáži bude použit vhodný

voděodolný epoxidový nátěr. V technických a společných prostorách domu budou použity keramické dlažby. Pochozí vrstvu u vstupu do objektu bude tvořit betonová zámková dlažba.

Geologické podmínky a spodní voda jsou patrný z geologické sondy.

5.2.2. Staveniště, Doprava

a) Rozsah a stav staveniště

Staveniště se nachází v Novém Jičíně a je majetkem investora. V současné době je pozemek nevyužívaný. Zařízení staveniště se začne budovat ihned po skryvce ornice a bude se v průběhu stavby měnit dle aktuálních požadavků – předpoklad 4 etap – zemní práce, hrubá stavba a zastřešení, hrubé vnitřní práce a dokončovací práce a závěr výstavby. Teren staveniště je poměrně svažité, sklon svahu může dosahovat i 10%. Velikost staveniště je omezená. Před započítím budou vytyčeny inženýrské sítě.

Staveniště bude řádně oploceno neprůhledným plechovým plotem s výškou 2m. Pro pohyb materiálu na staveništi je používán věžový jeřáb Liebherr 100 EC-B 6.

b) Doprava

Vjezd pro zásobování stavby je napojen na stávající veřejnou místní komunikaci. Komunikace na staveništi je tvořena zhutněnou vrstvou recyklátu. Komunikace je na konci opatřena prostorem pro otáčení vozidel. Vjezd je opatřen uzavíratelnou a uzamykatelnou branou. Obsluhu zajišťuje vratný.

5.2.3. Napojení staveniště na zdroje

Voda je obstarávána napojením na stávající vodovodní přípojku, který je opatřena vodoměrem. Elektrický proud je obstarán elektrorozvodnou stanicí, ta je napojena na zbudovanou elektropřípojku. Odvodnění staveniště je napojeno přes usazovací jímku na kanalizační řad, stejně jako splaškové vody ze zařízení staveniště.

- Zásobování staveniště elektrickou energií

Určení druhů spotřebičů:

provozní - Jeřáb 37kVA
 - Omítačka 6,9kVA
 - Pila na Porotherm 6,9kVA
 - Výtah 1,6kVA

Vzhledem k použití jednotlivých strojů se předpokládá maximálně užití jeřábu a pily dohromady. Osvětlení bude provedeno pomocí Led světel, která vyvolají minimální odběr.

Stanovení maximálního zdánlivého příkonu

$$S = \frac{P_{jm} * \beta}{\cos \varphi} = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{37 + 6,9}{0,7} = 62,7 \text{ kVA}$$

Postačí přenosný stožárový transformátor, který pokryje výše vypočítaný příkon.

- Určení vnitrostaveništního rozvodu VN a NN

Podzemní kabelové vedení

Na trasu rozvodu navazují daná odběrná místa (rozvaděče), z nichž jsou napájeny jednotlivé spotřebiče. Na stavbě umístěn 3 krát staveništní rozvaděč RS 0.0.2.3 IP44.

Rozvody k jednotlivým spotřebičům je z odběrného místa veden měděnými stočenými vodiči v obalu, které jsou umístěny tak, aby nedošlo k jejich mechanickému poškození.

- Zásobování staveniště vodou

Postačí potrubí o průměru 63mm.

5.2.4. Řešení objektů zařízení staveniště

a) Sociální zařízení staveniště a kanceláře

Na staveništi se předpokládá maximálně 20 dělníků a 5 THP, čemuž odpovídá i dimenze zařízení. Jako šatny postačí dvě oddělené buňky o rozměrech 2,5*6m. Pro potřeby THP budou na staveništi 2 spojené buňky o celkových půdorysných rozměrech 5*6m. Vzhledem k počtu osob na stavbě postačí jedna buňka o rozměrech 2,5*6m jako umývárna s WC – 2 sedadla, 2 mušle, 2 umyvadla a 2 sprchy a dále samostatné sociální zařízení pro THP – 1 buňka o rozměrech 2,3*2,1 s 1 sedadlem, jednou mušlí a 1 umyvadlem.

Na vjezdu do staveniště bude jedna buňka pro vrátného o rozměrech 2,3*2,1m, vedle které bude umístěna čistící zóna.

b) Zásobování materiály

Předpokládá se s kontinuální dodávkou materiálů, tedy s co nejmeně možným časem na skladování, v závislosti na ekonomičnosti a využití dodávky (tedy například 1 naložené auto atp.).

c) Skladování na staveništi - Skladovací plochy

Skladovací plocha se nachází v jihovýchodní části staveniště. Plechové kontejnery o celkové ploše 30m² jsou využívány ke skladování materiálu málo nebo vůbec odolného proti vnějším vlivům. Otevřená skladovací plocha o ploše 100m² se nachází vedle plechových kontejnerů.

5.2.5. BOZP

Při provádění všech stavebních, montážních a bouracích prací musí být dodržovány příslušné stavební předpisy, normy, vyhlášky, nařízení vlády a předpisy související, zejména zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek BOZP, navazující nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, nařízení vlády č. 592/2006 Sb. o podmínkách akreditace a provádění zkoušek odborné způsobilosti, zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce, nařízení vlády č.9/2013 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, vyhláška č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a v

nejvyšší míře zajistit ochranu zdraví a života osob na staveništi a další právní předpisy např. č. 362/2005 Sb., č. 101/2005 Sb., č. 378/2001 Sb., č. 11/2002 Sb. zemní práce se budou realizovat běžnými stavebními technologiemi a nepředpokládá se použití nestandardních postupů či mechanismů. Veškeré práce budou prováděny kvalifikovanými a vyškolenými pracovníky pro danou činnost. O postupu zemních prací bude zhotovitelem důsledně veden stavební deník, který musí být na stavbě k dispozici, včetně dokumentace ověřené stavebním úřadem a dokladů týkajících se provádění stavby. Při provádění zemních prací v ochranných pásmech sítí, musí být v plné míře dodržována stanoviska správců sítí – vytyčení, výkopy ruční, přizvání zástupce správce sítí, kontrola ochrany, kontrola zásypu a krytí apod.

Budou-li na staveništi působit současně zaměstnanci více než jednoho zhotovitele stavby, je zadavatel stavby povinen určit potřebný počet koordinátorů bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi (dále jen "koordinátor"), s přihlédnutím k rozsahu a složitosti díla a jeho náročnosti na koordinaci ve fázi přípravy a ve fázi jeho realizace.

V průběhu prací budou dodržena veškerá nařízení a vyhlášky týkající se bezpečnosti práce. Je nutné rovněž respektovat jednotlivá nařízení a podmínky uvedené ve stavebním povolení.

Dílo, nebo jeho části, musí být prováděny na základě technologického postupu. Na staveništi mohou vstupovat pouze zaměstnanci dodavatele nebo jím pověřené či zmocněné osoby.

Všechny otvory a jámy kde hrozí pád osob, musí být zakryty. Pokud se v nich pracuje, musí být ohrazeny.

5.2.6. Ochrana životního prostředí











Při provádění stavebních prací je nutno respektovat zejména:

- Ochranu proti hluku a vibracím: Zhotovitel stavebních prací je povinen používat především stroje a mechanismy v dobrém technickém stavu a jejichž hlučnost nepřekračuje hodnoty, stanovené v technickém osvědčení. Při provozu hlučných strojů v místech, kde vzdálenost umístěného stroje od okolní zástavby nesnižuje hluk na hodnoty stanovené hygienickými předpisy, je nutno zabezpečit pasivní ochranu (kryty, akustické zástěny apod.). Práce budou prováděny ve všední dny a to jen v době od 07

do 21 hodiny. Limitem v této době je dle nařízení vlády 65 dB(A) v ekvivaletní hladině akustického tlaku.

- Ochranu proti znečišťování ovzduší výfukovými plyny a prachem: Dodavatel je povinen zabezpečit provoz dopravních prostředků produkujících ve výfukových plynech škodliviny v množství, odpovídajícím platným vyhláškám a předpisům o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. Nasazování stavebních strojů se spalovacími motory omezovat na nejmenší možnou míru, provádět pravidelně technické prohlídky vozidel a pravidelné seřizování motorů.
- Ochranu proti znečišťování komunikací a nadměrné prašnosti: Vozidla vyjíždějící ze staveniště musí být řádně očištěna, aby nedocházelo ke znečišťování veřejných komunikací zejména zeminou, betonovou směsí apod. Případné znečištění veřejných komunikací musí být pravidelně odstraňováno. Vozidla dopravující sypké materiály musí používat k zakrytí hmot plachty, vybouranou suť je nutno v případě zvýšené prašnosti zkrápět. Na staveništi bude zpevněná plocha výjezdu využita jako plocha pro mechanické dočištění vozidel vyjíždějících ze stavby.
- Ochranu proti znečišťování podzemních a povrchových vod a kanalizace: Po dobu výstavby je nutno při provádění stavebních prací a provozu zařízení staveniště, vhodným způsobem zabezpečit, aby nemohlo dojít ke znečištění podzemních vod nebo zanesení kanalizace

5.3. Geologická sonda

Geologický profil vrtu					Sonda S1	
					Souřadnice X: Y: Z: Nový Jičín	
Hloubka [m]	Geologický profil	Popis	Třída zeminy	HPV		
1	2	3	4	5	6	
1		0,0 - 1,1 Hlína humozní, pevná. Ornice, podornice	O	F3	Datum vrtání: 22.9.2019	
2		1,1 - 2,0 Hlína jemně písčitá, tuhá až jemná	F4		Vrtná souprava: RS1	
3		2,0 - 5,0 Hlína prachovito-písčitá	F3		Technologie: Jádrově, nasucho	
4					Jméno vrtmistra: p. Vrtal	
5		5,0 - 6,5 Jíl jemně písčitý, pevný s křemeny do 4mm	F3		Hladina podzemní vody:	
6					Do vrtané hloubky 10m nezjištěna!	
7		6,5 - 10,0 Jíl silně plastický - pevný, vápnitý	R6		Měřitko - 1:100	
8						
9						
10						

6. Stavebně technologický projekt

6.1. Variantní řešení konstrukčního systému a materiálového řešení s vazbou na nízkoenergetický standard

6.1.1. Požadavky normy ČSN 73 0540-2

Norma ČSN 73 0540-2 ve své příloze A.5.2 uvádí požadavky na nízkoenergetické budovy, kde hlavním hodnotícím kritériem je nízká potřeba tepla na vytápění a zároveň

nesmí průměrný součinitel prostupu tepla překročit hodnoty v tabulce v této normě. Vzhledem k charakteru této práce provedeme posouzení na základě této tabulky.

	Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ [W/(m ² ·K)]
Nové obytné budovy	Výsledek výpočtu podle 5.3.4, nejvýše však 0,50
Ostatní budovy	Výsledek výpočtu podle 5.3.4, nejvýše však hodnota: Pro objemový faktor tvaru: $A/V \leq 0,2$ $U_{em,N,20} = 1,05$ $A/V > 1,0$ $U_{em,N,20} = 0,45$ Pro ostatní hodnoty A/V $U_{em,N,20} = 0,30 + 0,15/(A/V)$.

Tabulka č. 1

Z tabulky vyplývá, že průměrný součinitel prostupu tepla by měl být nižší, než 0,5 W/(m²K). K stanovení průměrného součinitele prostupu tepla potřebujeme vypočítat hodnoty jednotlivých konstrukcí. K tomuto výpočtu použijeme program TEPL0.

6.1.2. Výpočty součinitelů prostupu tepla standardního projektu

- Výpočet součinitele prostupu tepla obvodové stěny

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna**
Zpracovatel : Bc. Karel Chudý
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 09.10.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm 36.5	0,3650	0,1740	960,0	800,0	7,0	0.0000
3	Cemix 135 - Le	0,0150	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
4	BASF EPS 100	0,1400	0,0390	1250,0	19,0	40,0	0.0000
5	Cemix 135 - Le	0,0050	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
6	Cemix Silikono	0,0030	0,6800	840,0	1650,0	104,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Porotherm 36.5 P+D na maltu obyčejnou	---
3	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkový hmota	---
4	BASF EPS 100	---
5	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkový hmota	---
6	Cemix Silikonová rýhovaná omítka bílá/barevná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.3	1399.4	-0.7	80.7	465.0
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.1	79.5	606.4
4	30	21.0	59.6	1481.4	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	69.5	1727.5	17.7	70.2	1421.0
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.3	1598.2	13.5	73.9	1143.0
10	31	21.0	60.1	1493.8	8.9	76.8	875.3
11	30	21.0	57.7	1434.2	3.7	79.2	630.3
12	31	21.0	56.6	1406.8	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RH_i a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 5.742 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.169 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 4.9E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 3310.8
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 21.0 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.51 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.959

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.0	0.959	57.2
2	15.4	0.742	12.0	0.584	20.1	0.959	59.5
3	15.8	0.707	12.3	0.515	20.3	0.959	60.3
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.5	0.959	61.6
5	17.4	0.543	13.9	0.102	20.7	0.959	65.2
6	18.3	0.428	14.8	-----	20.8	0.959	68.5
7	18.7	0.312	15.2	-----	20.9	0.959	70.1
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.8	0.959	69.4
9	17.5	0.532	14.0	0.067	20.7	0.959	65.5
10	16.4	0.622	13.0	0.336	20.5	0.959	62.0
11	15.8	0.699	12.3	0.500	20.3	0.959	60.3
12	15.5	0.744	12.1	0.584	20.1	0.959	59.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.2	20.1	7.3	7.2	-14.7	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1367	1329	986	946	194	180	138
p,sat [Pa]:	2367	2354	1025	1014	170	169	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.4602	0.5253	1.685E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0.0156 kg/(m².rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: 1.4455 kg/(m².rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

- Výpočet součinitele prostupu tepla stěny při kontaktu se zemínou

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Stěna v kontaktu se zemínou**
Zpracovatel : Bc. Karel Chudý
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 09.11.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit univerz	0,0030	0,8000	900,0	1800,0	100,0	0.0000
2	Železobeton	0,2500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Asfaltový pene	0,0010	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
4	Sklodek 40 Sta	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
5	Extrudovaný po	0,1000	0,0340	2060,0	30,0	100,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit univerzální stěrka	---
2	Železobeton	---
3	Asfaltový penetrace	---
4	Sklodek 40 Standard Mineral	---
5	Extrudovaný polystyren	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu Rhe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	16.0	71.9	1306.6	3.8	100.0	801.5
2	28	16.0	75.2	1366.6	2.9	100.0	752.0
3	31	16.0	76.9	1397.5	3.7	100.0	795.8
4	30	17.0	75.1	1454.4	5.6	100.0	909.1
5	31	19.0	71.6	1572.4	8.1	100.0	1079.5
6	30	20.0	71.7	1675.6	10.6	100.0	1277.5
7	31	21.0	69.5	1727.5	12.2	100.0	1420.4
8	31	21.0	68.7	1707.6	12.9	100.0	1487.2
9	30	20.0	68.1	1591.5	12.6	100.0	1458.2
10	31	19.0	67.4	1480.2	10.8	100.0	1294.7
11	30	17.0	72.6	1406.0	8.5	100.0	1109.3
12	31	16.0	75.6	1373.9	5.9	100.0	928.2

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.127 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.307 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.33 / 0.36 / 0.41 / 0.51 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 7.4E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 244.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 15.19 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.926

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.3	0.864	10.9	0.585	15.1	0.926	76.2
2	15.0	0.926	11.6	0.665	15.0	0.926	80.0
3	15.4	0.950	12.0	0.671	15.1	0.926	81.5
4	16.0	0.913	12.6	0.611	16.2	0.926	79.2
5	17.2	0.838	13.8	0.519	18.2	0.926	75.3
6	18.2	0.813	14.7	0.440	19.3	0.926	74.9
7	18.7	0.742	15.2	0.342	20.3	0.926	72.3
8	18.5	0.697	15.0	0.263	20.4	0.926	71.3
9	17.4	0.652	13.9	0.181	19.5	0.926	70.5
10	16.3	0.669	12.8	0.247	18.4	0.926	70.0
11	15.5	0.821	12.0	0.417	16.4	0.926	75.6
12	15.1	0.913	11.7	0.574	15.3	0.926	79.3

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	15.6	15.5	15.0	15.0	14.9	5.0
p [Pa]:	1000	999	993	991	881	872
p,sat [Pa]:	1767	1766	1706	1704	1697	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.840E-0010 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

- Výpočet součinitele prostupu tepla podlahy na terénu

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha na terénu**
Zpracovatel : Bc. Karel Chudý
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 09.10.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	400,0	0.0000
2	Pružný lepicí	0,0060	0,8000	900,0	1630,0	40,0	0.0000
3	Betonová mazan	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	23,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	400000,0	0.0000
5	BASF Styrodur	0,0800	0,0300	2060,0	30,0	100,0	0.0000
6	Vedag Vedatect	0,0040	0,1700	1470,0	1300,0	1000,0	0.0000
7	Železobeton	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Pružný lepicí tmel	---
3	Betonová mazanina	---
4	PE folie	---
5	BASF Styrodur 3000 S	---
6	Vedag Vedatect PYE PV200 S5	---
7	Železobeton	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	16.0	57.1	1037.7	3.8	100.0	801.5
2	28	16.0	60.3	1095.8	2.9	100.0	752.0
3	31	16.0	64.3	1168.5	3.7	100.0	795.8
4	30	17.0	66.8	1293.7	5.6	100.0	909.1
5	31	19.0	67.4	1480.2	8.1	100.0	1079.5
6	30	20.0	69.5	1624.2	10.6	100.0	1277.5
7	31	21.0	68.2	1695.2	12.2	100.0	1420.4
8	31	21.0	67.1	1667.8	12.9	100.0	1487.2
9	30	20.0	64.3	1502.7	12.6	100.0	1458.2
10	31	19.0	60.5	1328.7	10.8	100.0	1294.7
11	30	17.0	61.2	1185.2	8.5	100.0	1109.3
12	31	16.0	60.7	1103.1	5.9	100.0	928.2

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.888 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.327 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.35 / 0.38 / 0.43 / 0.53 W/m2K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 3.3E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 82.4
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 15.12 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.920

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	RHsi[%]
	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m			
1	10.8	0.576	7.5	0.305	15.0	0.920	60.8
2	11.6	0.668	8.3	0.414	15.0	0.920	64.5
3	12.6	0.726	9.3	0.453	15.0	0.920	68.5
4	14.2	0.753	10.8	0.455	16.1	0.920	70.8
5	16.3	0.751	12.8	0.434	18.1	0.920	71.2
6	17.7	0.760	14.3	0.389	19.3	0.920	72.8
7	18.4	0.708	14.9	0.309	20.3	0.920	71.2
8	18.2	0.650	14.7	0.218	20.4	0.920	69.8
9	16.5	0.530	13.1	0.062	19.4	0.920	66.7
10	14.6	0.463	11.2	0.048	18.3	0.920	63.0
11	12.8	0.511	9.5	0.115	16.3	0.920	63.9
12	11.7	0.579	8.4	0.249	15.2	0.920	63.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	15.4	15.4	15.3	15.2	15.2	5.6	5.5	5.0
p [Pa]:	1000	991	991	988	906	890	881	872
p,sat [Pa]:	1748	1744	1741	1724	1724	908	903	872

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 4.118E-0010 kg/(m².s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Akt.kond./vypař. Mc [kg/m ² s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m ²]
2	0.1461	0.1461	2.55E-0010	0.0006
3	0.1461	0.1461	3.79E-0010	0.0016
4	0.1461	0.1461	3.82E-0010	0.0026
5	0.1461	0.1461	3.25E-0010	0.0035
6	0.1461	0.1461	1.26E-0010	0.0038
7	0.1461	0.1461	-1.75E-0010	0.0034
8	0.1461	0.1461	-4.76E-0010	0.0021
9	---	---	-8.67E-0010	0.0000
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---
12	---	---	---	---
1	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: 0.0038 kg/m²

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: 0.0038 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledek lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

- Výpočet součinitele prostupu tepla střechou

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Střešní plášť**
 Zpracovatel : Bc. Karel Chudý
 Zakázka : Diplomová práce
 Datum : 09.10.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dutinový panel	0,2500	1,2000	840,0	1200,0	23,0	0.0000
2	Asfaltový nátěr	0,0020	0,2100	1470,0	1400,0	1200,0	0.0000
3	GLASTEK AL 40	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	420000,0	0.0000
4	Pénový polysty	0,1600	0,0330	1270,0	35,0	70,0	0.0000
5	GLASTEK 30 STI	0,0030	0,2100	1470,0	1200,0	25158,0	0.0000
6	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	50000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dutinový panel	---
2	Asfaltový nátěr	---
3	GLASTEK AL 40 MINERAL	---
4	Pénový polystyren 5 (po roce 2003)	---
5	GLASTEK 30 STICKER ULTRA	---
6	Elastodek 40 Special Dekor šedý	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-4.4	81.2	342.9
2	28	21.0	56.3	1399.4	-2.7	80.7	393.5
3	31	21.0	57.6	1431.7	1.1	79.5	525.6
4	30	21.0	59.6	1481.4	6.1	77.3	727.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	11.1	74.2	980.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	14.3	71.6	1166.4
7	31	21.0	69.5	1727.5	15.7	70.2	1251.5
8	31	21.0	68.7	1707.6	15.1	70.8	1214.5
9	30	21.0	64.3	1598.2	11.5	73.9	1002.3
10	31	21.0	60.1	1493.8	6.9	76.8	763.8
11	30	21.0	57.7	1434.2	1.7	79.2	546.7
12	31	21.0	56.6	1406.8	-2.5	80.7	400.2

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 5.119 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.190 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.0E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 199.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 8.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.34 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.954

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.753	11.3	0.619	19.8	0.954	57.9
2	15.4	0.764	12.0	0.619	19.9	0.954	60.2
3	15.8	0.737	12.3	0.564	20.1	0.954	61.0
4	16.3	0.684	12.8	0.452	20.3	0.954	62.2
5	17.4	0.636	13.9	0.284	20.5	0.954	65.7
6	18.3	0.599	14.8	0.075	20.7	0.954	69.0
7	18.7	0.572	15.2	-----	20.8	0.954	70.6
8	18.5	0.584	15.0	-----	20.7	0.954	69.9
9	17.5	0.631	14.0	0.264	20.6	0.954	66.1
10	16.4	0.676	13.0	0.430	20.3	0.954	62.6
11	15.8	0.730	12.3	0.552	20.1	0.954	61.0
12	15.5	0.765	12.1	0.619	19.9	0.954	60.5

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.3	18.9	18.8	18.7	-14.5	-14.6	-14.7
p [Pa]:	1367	1363	1362	317	310	263	138
p,sat [Pa]:	2383	2181	2172	2155	173	171	169

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4160	0.4160	1.157E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0003 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0068 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. M_c [kg/m2s]	Akumul.vlhkost M_a [kg/m2]
12	0.4160	0.4160	2.61E-0011	0.0001
1	0.4160	0.4160	3.94E-0011	0.0002
2	0.4160	0.4160	2.74E-0011	0.0002
3	0.4160	0.4160	-1.90E-0011	0.0002
4	---	---	-1.03E-0010	0.0000
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0002 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je minimálně: **0.0002 kg/m2**

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_{c,a} < M_{ev,a}$).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

6.1.3. Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla standardního projektu

Pro součinitel prostupu tepla oken použijeme hodnotu udávanou výrobcem, tj 0,71 W/(m²K). Výše uvedené hodnoty jsou uvedené v následující tabulce, ve které je vypočítán průměrný součinitel prostupu tepla objektu dle normy ČSN 73 0540-2 příloha B tabulka B.2.

Konstrukce	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m².K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
Celkem započitatelná plocha výplně otvorů	135,96	0,710	1,0	96,53
Celkem obvodové stěny po odečtení výplně otvorů	993,54	0,169	1,0	167,91
Celkem obvodové stěny při kontaktu se zeminou	88,50	0,307	1,0	27,17
Střecha	375,00	0,190	1,0	71,25
Podlaha na terénu	375,00	0,327	0,5	61,31
Celkem	1968,00			424,17
Tepelné vazby - stanoveno přírážkou z celkové plochy násobené 0,02		(1968,00*0,02)		39,36
Celková měrná ztráta prostupem tepla				463,53
Průměrný součinitel prostupu tepla [W/(m².K)]		U _{em} = Σ(U _i .A _i .b _i)/ΣA _i + 0,02 U _{em} = 463,53/1968,00 + 0,02		0,256

Tabulka č. 2

Na základě průměrného součinitele prostupu tepla lze konstatovat, že objekt splňuje podmínky nízkoenergetického standartu dle tabulky č. 1.

6.1.4. Výpočty součinitelů prostupů tepla variantního řešení projektu

- Výpočet součinitele prostupu tepla obvodové stěny variantního řešení

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Obvodová stěna - Výplňové nenosné zdivo**
Zpracovatel : Bc. Karel Chudý
Zakázka : Diplomová práce
Datum : 19.10.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm 24 P	0,2400	0,2900	1000,0	850,0	10,0	0.0000
3	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
4	BASF EPS 100	0,2000	0,0390	1250,0	19,0	40,0	0.0000
5	Cemix 135 - Le	0,0050	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
6	Cemix Silikono	0,0030	0,6800	840,0	1650,0	104,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Porotherm 24 Profi na maltu pro tenké spáry	---
3	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkový hmota	---
4	BASF EPS 100	---
5	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkový hmota	---
6	Cemix Silikonová rýhovaná omítka bílá/barevná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.3	1399.4	-0.7	80.7	465.0
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.1	79.5	606.4
4	30	21.0	59.6	1481.4	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	69.5	1727.5	17.7	70.2	1421.0
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.3	1598.2	13.5	73.9	1143.0
10	31	21.0	60.1	1493.8	8.9	76.8	875.3
11	30	21.0	57.7	1434.2	3.7	79.2	630.3
12	31	21.0	56.6	1406.8	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 5.991 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.162 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulární vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 5.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 440.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.57 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.960**

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.1	0.960	57.1
2	15.4	0.742	12.0	0.584	20.1	0.960	59.4
3	15.8	0.707	12.3	0.515	20.3	0.960	60.2
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.5	0.960	61.5
5	17.4	0.543	13.9	0.102	20.7	0.960	65.1
6	18.3	0.428	14.8	-----	20.8	0.960	68.5
7	18.7	0.312	15.2	-----	20.9	0.960	70.1
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.8	0.960	69.4
9	17.5	0.532	14.0	0.067	20.7	0.960	65.5
10	16.4	0.622	13.0	0.336	20.5	0.960	61.9
11	15.8	0.699	12.3	0.500	20.3	0.960	60.2
12	15.5	0.744	12.1	0.584	20.1	0.960	59.7

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.2	20.2	15.3	15.3	-14.7	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1367	1336	1072	1063	184	173	138
p,sat [Pa]:	2372	2359	1739	1735	170	169	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3991	0.4439	9.844E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0069 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **1.5920 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

- Výpočet součinitele prostupu tepla obvodové stěny v místě sloupu pro variantní řešení

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Obvodové stěna - ŽB sloup**
 Zpracovatel : Bc. Karel Chudý
 Zakázka : Diplomová práce
 Datum : 19.10.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobeton 2	0,3000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Cemix 135 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
4	BASF EPS 100	0,3000	0,0390	1250,0	19,0	40,0	0.0000
5	Cemix 135 - Le	0,0050	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
6	Cemix Silikono	0,0030	0,6800	840,0	1650,0	104,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Železobeton 2	---
3	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkový hmota	---
4	BASF EPS 100	---
5	Cemix 135 - Lepidlo a stěrkový hmota	---
6	Cemix Silikonová rýhovaná omítka bílá/barevná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	21.0	56.3	1399.4	-0.7	80.7	465.0
3	31	21.0	57.6	1431.7	3.1	79.5	606.4
4	30	21.0	59.6	1481.4	8.1	77.3	834.5
5	31	21.0	63.9	1588.3	13.1	74.2	1118.0
6	30	21.0	67.7	1682.7	16.3	71.6	1326.3
7	31	21.0	69.5	1727.5	17.7	70.2	1421.0
8	31	21.0	68.7	1707.6	17.1	70.8	1379.9
9	30	21.0	64.3	1598.2	13.5	73.9	1143.0
10	31	21.0	60.1	1493.8	8.9	76.8	875.3
11	30	21.0	57.7	1434.2	3.7	79.2	630.3
12	31	21.0	56.6	1406.8	-0.5	80.7	472.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.912 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.124 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1035.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.90 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.970

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.3	0.970	56.3
2	15.4	0.742	12.0	0.584	20.3	0.970	58.6
3	15.8	0.707	12.3	0.515	20.5	0.970	59.6
4	16.3	0.635	12.8	0.367	20.6	0.970	61.1
5	17.4	0.543	13.9	0.102	20.8	0.970	64.9
6	18.3	0.428	14.8	-----	20.9	0.970	68.3
7	18.7	0.312	15.2	-----	20.9	0.970	69.9
8	18.5	0.370	15.0	-----	20.9	0.970	69.2
9	17.5	0.532	14.0	0.067	20.8	0.970	65.2
10	16.4	0.622	13.0	0.336	20.6	0.970	61.5
11	15.8	0.699	12.3	0.500	20.5	0.970	59.6
12	15.5	0.744	12.1	0.584	20.3	0.970	58.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.4	20.4	19.5	19.5	-14.8	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1367	1356	856	852	162	156	138
p,sat [Pa]:	2399	2392	2270	2265	168	168	167

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
1	0.5902	0.5902	1.395E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0.0001 kg/(m².rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: 1.5265 kg/(m².rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2014 EDU

6.1.5. Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla variantního řešení projektu

Pro součinitel prostupu tepla oken použijeme hodnotu udávanou výrobcem, tj. 0,71 W/(m²K). Výše uvedené hodnoty jsou uvedené v následující tabulce, ve které je vypočítán průměrný součinitel prostupu tepla objektu dle normy ČSN 73 0540-2 příloha B tabulka B.2.

Konstrukce	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² .K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
Celkem započítatelná plocha výplně otvorů	135,96	0,710	1,0	96,53
Celkem obvodové stěny po odečtení výplně otvorů	993,54	0,162	1,0	160,95
Celkem obvodové stěny při kontaktu se zeminou	88,50	0,307	1,0	27,17
Střecha	375,00	0,190	1,0	71,25
Podlaha na terénu	375,00	0,327	0,5	61,31
Celkem	1968,00			417,22
Tepelné vazby - stanoveno přírážkou z celkové plochy násobené 0,02	(1968,00*0,02)			39,36
Celková měrná ztráta prostupem tepla				456,58
Průměrný součinitel prostupu tepla [W/(m ² .K)]	U _{em} = Σ(U _i .A _i .b _i)/ΣA _i + 0,02 U _{em} = 463,53/1968,00 + 0,02			0,252

Tabulka č. 3

Ostatní součinitele prostupu tepla pro tuto konstrukci zůstávají stejné, jako v prvním případě – tj. pro standardní projekt. Pro obvodové stěny uvažován horší součinitel, tj. v místě výplňového zdiva. Na základě průměrného součinitele prostupu tepla lze konstatovat, že i variantní řešení objekt splňuje podmínky nízkoenergetického standardu dle tabulky č. 1.

6.2. Technologický postup pro etapový proces základy

6.2.1. Charakteristika konstrukce

Jedná se o bytový dům v Novém Jičíně. Budova je trojpodlažní s plochou střechou. Základovou konstrukci budou tvořit železobetonové pasy. Do pasů budou vetknuty monolitické železobetonové obvodové stěny pro 1PP, které v místech zářezu do terénu budou působit jako opěry. Konstrukční systém navrhovaného objektu je kombinovaný stěnový. Stropní konstrukce jsou z předpjatých panelů Spiroll. Obvodové stěny pro NP budou zděné, v místě styku s panely bude obvodový ztužující věnec. Vnitřní schodiště bude monolitické, železobetonové, dvouramenné.

V objektu je navržen výtah s obslužností 1. PP až 3.NP. Zděné nosné konstrukce jsou z cihelných tvarovek Porotherm. Stejně tak i vnitřní dělicí mezibytové stěny budou cihelné tvarovek typu Porotherm. Finální fasádní úpravu bude tvořit kombinace barev tenkovrstvé omítky na zateplovacím systému. Povrchové úpravy vnitřních konstrukcí budou omítky jádroštuk, opatřené bílou malbou. Místnosti soc. zařízení a technické prostory, budou opatřeny keramickým obkladem. Stropy budou opatřeny omítkou jádroštuk.

Podlahy budou tvořeny keramickou dlažbou a plovoucí podlahou. Ve vstupu, v komunikačních prostorách navazujících na schodiště (vč. schodiště), bude keramická dlažba. Všechny vnitřní podlahy budou řešeny jako těžké plovoucí se zajištěním dostatečných hodnot na kročejovou neprůzvučnost. V garáži bude použit vhodný voděodolný epoxidový nátěr. V technických a společných prostorách domu budou použity keramické dlažby. Pochozí vrstvu u vstupu do objektu bude tvořit betonová zámková dlažba.

6.2.2. Použité materiály, jejich způsob dopravy na staveništi a pracovišti

Materiály:

- Pokládka zemníciho páska

Zemníci páska FeZn 30X4 (25kg) -	100m
Drát FeZn 10 –	10m
Svorka páska-páska SR2B –	10ks
Svorka páska-drát SR3B –	5ks
Hydroizolace pro spoj pásků	

- Šterko-pískový podsyp pro vyrovnaní lokálních nerovností podkladu k bednění základových pasů a pod základovou desku

Frakce 0/16	20m ³
-------------	------------------

- Vázání armatury

Armatura ocel B 500 A
Vázací drát
Distanční tělesa

- Bednění základových pasů a čílkování základové desky

Odbedňovací olej
PUR pěna pro utěsnění netěsností
Řezivo
Bednicí desky na výdřevy
Hřebíky
Trubičky pro rádlování
Kónusky

- Betonáž základových pasů a základové desky

Beton C25/30 – XC3, XF1

- Uložení drenážní trubky a její zásyp

Celoperforovaná ohebná drenážní trubka z PVC-U DN 100 – 100m

Spojovací nátrubek DN100 - 2ks

Šachta Basic control 315 z PVC-U – 1ks

Štěrkodrt' 16/32 10,5m³

Geotextílie

Doprava:

Doprava drobného materiálu bude zajištěna v rámci stavby. Štěrk bude na stavbu dovezen třístranným sklápěčem. Armatura bude na stavbu dovezena návěsem s minimální délkou ložné plochy 12 metrů kvůli délce prutů. Doprava betonu na stavbu bude provedena pomocí autodomíchávačů. Doprava materiálu po staveništi bude zajištěna především pomocí věžového jeřábu a samotnými pracovníky. Doprava betonu po stavbě při větších betonážích bude zajištěna pomocí mobilních autočerpadel s dostatečnou délkou ramena.

Skladování:

Drobný materiál bude skladován přímo na stavbě v plechovém, uzamykatelném a větraném kontejneru.

Štěrk, určený k vyrovnání lokálních nerovností, bude na stavbě uskladněn na místech k tomu určených tak, aby nedocházelo k jeho znehodnocení.

Skládka armatury před jejím zabudováním do konstrukce bude v dosahu věžového jeřábu na zpevněné ploše, která bude přikryta geotextílií, aby nemohlo dojít k znečištění samotné výztuže. Armatura bude rozdělena podle štítku tak, aby byla usnadněna orientace v ní. Pod jednotlivými balíčky budou proklady, aby byla možná její bezpečná manipulace pomocí věžového jeřábu.

6.2.3. Stavební připravenost

Na stavbě by měly být zhotoveny zpevněné staveništní komunikace včetně vjezdu do samotné stavby. Měly by být hotové přípojky pitné vody a elektrické energie o dostatečné kapacitě k provedení samotných prací týkajících se etapového procesu základy. Kapacity jednotlivých přípojek jsou uvedeny v technické zprávě k zařízení staveniště. Mělo by být vybudováno samotné zařízení staveniště k patřičnému chodu stavby. Měly by být vybudované skládky pro materiál – tj. skladovací plocha pro skládku výztuže, bednění a uzamykatelné sklady pro skládku drobného materiálu a náradí. Měly by být připravené prostory pro bezpečnou skládku štěrku. Pro samotné práce na základech by měl být postaven a provozu schopen věžový jeřáb.

Musí být dokončeny veškeré zemní a výkopové práce. Měly by být provedeny rozvody ležaté splaškové a dešťové kanalizace včetně jejich zasypání a vytyčení. Měly by být osazené chráničky pro přívod vody a elektrické energie do objektu.

Před samotným zahájením prací na základech by mělo dojít k vytyčení objektu, na stavbě by měl být umístěn výškový bod.

Základová spára základových pasů musí být čistá, bez volných částic, nerozmáčená – tj. v původním stav bez větších nečistot. Podklad musí být dostatečně rovný pro bednění základových pasů - $\pm 50\text{mm}/3\text{m}$. Lokální nerovnosti budou vyrovnání štěrpopískem.

Teplota vzduchu při samotné betonáži základu a následném zrání betonu by neměla klesnout pod 5°C . Při teplotách od $+5^{\circ}\text{C}$ do -5°C je nutné provést vhodné opatření jako je zakrývání konstrukcí a vytápění.

6.2.4. Pracovní postup

- Pokládka zemního pásu

Zemní pás se uloží do očištěného výkopu půdorysně pod budoucí betonový základový pás. Spoje zemního pásu se provedou pomocí svorek pás-pás – každý spoj vždy dvěma svorkami - a ošetří se hydroizolací, aby nemohlo dojít k znehodnocení respektive ke korozi vlivem vlhkosti. Na rozích objektu a v místě budoucího elektrorozvaděče byl napojen zemní drát a vytažen svislo nad budoucí úroveň základové konstrukce. Svorky pás drát budou opět ošetřeny hydroizolací.

- Vázání armatury

Vázání armatury bude provedeno na očištěný a srovnaný podklad před zahájením samotného bednění,

Při manipulaci s výztuží na stavbě se musí postupovat tak, aby nedošlo k poškození, tedy především deformaci rovin a ohybů. Výztuž je ukládána na základě vypracované projektové dokumentace, přičemž musí být zajištěna její poloha a dostatečná tloušťka krycí vrstvy betonu. Poloha výztuže je zajištěna pomocí úvazků z vázacího drátu a vzájemného provázání výztuže. Dostatečná krycí vrstva výztuže je zajištěna pomocí distančních těles vymezujících patřičnou vzdálenost mezi okraji výztuže a betonové konstrukce.

Povrch výztuže by měl být čistý, bez mastnoty, bez jakýchkoliv nečistot zabraňujících potřebné soudržnosti betonu s výztuží. Drobná povrchová koroze soudržnost betonu s výztuží zvyšuje.

- Bednění základových pasů a čílkování základové desky

Pro bednění základových pasů platí všeobecné podmínky, platné pro bednění tj. – mělo by se stavět tak, aby bylo únosné, dostatečně tuhé, rovné a těsné. Poloha bednění a jednotlivých prvků bude vymezena prostřednictvím geodetických bodů.

Samotné bednění bude provedeno z rámového bednění Doka FramiXlife. Postup práce s rámovým bedněním je popsán v přiloženém manuálu výrobce bednění. K doplnění na nemodulové rozměry bude použito řezivo a překližkové bednění, k utěsnění netěsností bednění bude použita PUR pěna.

Odbedňování základu bude prováděno po dostatečném ztuhnutí betonové směsi.

Čílkování základové desky proběhne po dokončení všech základových konstrukcí včetně provedení zpětných zásypů.

- Betonáž základových pasů a základové desky

Pro betonáž základových pasů se použije beton, jehož specifikace je dána projektovou dokumentací. Před samotnou betonáží budou provedeny výškové značky na bednění. Menší záběry konstrukcí budou betonovány pomocí bádie a věžového jeřábu. Větší záběry budou betonovány pomocí mobilního autočerpadla. Postup betonáže bude

probíhat postupně z jedné strany na druhou a na plnou výšku betonáže, přičemž výška, ze které bude beton padat do bednění, by neměla překročit 1,5 metru. Během betonáže se bude beton průběžně hutnit pomocí ponorného vibrátoru. Po skončení betonáže se očisti navazující výztuž do základové desky.

Betonáž základové desky se provede po dokončení veškerých základových pasů, betonáž bude probíhat postupně z jedné strany na druhou, výška bude hlídána pomocí rotačního laseru, latě a laserového detektoru. Finální srovnání desky po hrubém srovnání pomocí vibrátoru proběhne pomocí „letadla“ – KG trubka vyplněná PUR pěnou na násadě určená k srovnání betonové vrstvy.

- Uložení drenážní trubky a její zásyp

Drenážní potrubí bude osazeno podél základových pasů v okamžiku odbednění posledního záběru. Bude uloženo na nepropustnou vrstvu zeminy. Drenážní trubka bude obalena geotextílií. Drenážní potrubí bude svedeno do odvodné šachty, ze které bude voda dál vedena do kanalizace. Drenážní potrubí bude zakryto štěrkodrtí o frakci 16/32.

6.2.5. Požadavky na kontrolu jakosti

Vstupní kontrola se provádí při převzetí stanoviště a v podstatě obsahuje činnosti uvedené ve stavební připravenosti. Provádí se kontrola celkové rovinnosti ($\pm 50\text{mm}/3\text{m}$), kontrolu čistoty – odstraněn přebytečný výkopek, kontrola únosnosti základové spáry, kontrolu teploty, kontrolu celkového provedení zemních prací, kontrola napojovacích bodů vody a elektro, kontrola funkčnosti věžového jeřábu.

Mezioperační kontroly:

- Pokládka zemního pásu:

Kontrola celkového provedení, kontrola polohy, kontrola spojů, kontrola ošetření spojů hydroizolací, kontrola zafixování polohy, kontrola vyvedení zemních drátů, vizuální kontrola materiálů.

- Vázání armatury:

Kontrola celkového provedení, kontrola druhu, počtu, tvaru a profilu výztuže, kontrola kvality výztuže – nenaolejovaná, čistá, kontrola uložení, kontrola pevnosti úvazků, kontrola pozice, kontrola lemování otvorů – prostupů, kontrola umístění vytrhování do navazujících konstrukcí, kontrola dostatečného krytí, kontrola umístění distančních těles

- Bednění základových pasů a čílkování základové desky:

Kontrola polohy a pozice bednění, rozměru dle PD – šířka délka, výška, kontrola provedení, dostatečného rádlování, prostorové tuhosti, celková kontrola stability, kontrola těsnosti,

- Betonáž základových pasů a základové desky

Kontrola správnosti betonové směsi, konzistence, stupňů vlivu prostředí atp., kontrola plynulosti ukládání, kontrola hutnění, kontrola maximální výšky ukládání 1,5m

- Uložení drenážní trubky a její zásyp

Kontrola polohy, kontrola dostatečného obalení geotextílií, kontrola napojení, kontrola umístění na únosnou vrstvu, kontrola šetrného obsypání, kontrola vhodného materiálu k zásypu.

Kontrola na konci zahrnuje celkovou kontrolu geometrie – tedy pudorysné polohy a výšky. Kontrola celistvosti povrchu – eventuální zapravení hnízd atp. Kontrola pevnosti a zralosti.

6.2.6. Skladba pracovního kolektivu

Skladba pracovního kolektivu je uvedena v rozborovém listě, v technologickém normálu a ve skladbě pracovních čet. Tyto dokumenty jsou uvedeny v příloze této práce.

6.2.7. Výpočet doby trvání

Doba trvání etapového procesu je patrna z rozborového listu, technologického normálu a z řádkového harmonogramu. Tyto dokumenty jsou uvedeny v příloze této práce.

6.2.8. Použití strojů a zařízení

- Pokládka zemního pásu: sada plochých klíčů, úhlová bruska, štětec, francouzský klíč nebo svěrka, řezné kotouče
- Vázání armatury: úhlová bruska, řezné kotouče, vázací kleště, křída, tužka, metr, provázek, kladivo, palice
- Bednění základových pasů a čílkování základové desky: ruční okružní pila, křída, tužka, metr, provázek, kladivo, palice, rotační laser, stativ, laserový detektor, lať, kýbl, váleček, rámové bednění FramiXlife
- Betonáž základových pasů a základové desky: vibrátor, letadlo, zednická lžice, nerezové hladké hladítko, rotační laser, stativ, laserový detektor, kýbl, lať, lopata, hrábě, hrablo, rozhrnován
- Uložení drenážní trubky a její zásyp: lopata, hrábě, vibrační deska
- Pomocné konstrukce: pomocné pracovní lešení
- Bezpečnostní pomůcky: pracovní oděv, pracovní obuv, holinky, chránící štíty, pracovní helma, ochranné brýle, pracovní rukavice

6.2.9. BOZP

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na stavbě je řešena na základě platných právních předpisů. Provádět stavbu může jako zhotovitel jen stavební podnikatel, tj. osoba oprávněná k provádění stavebních nebo montážních prací jako předmětu své činnosti podle zákona č.455/1991 Sb., o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), který při její realizaci zabezpečí odborné vedení stavby stavbyvedoucím, tj. osobou, která má pro tuto činnost oprávnění podle zvláštního právního předpisu, například zákon č.360/1992 Sb., o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě. Zhotovitel stavby je povinen provádět stavbu v souladu s rozhodnutím nebo jiným opatřením stavebního úřadu a s ověřenou projektovou

dokumentací, dodržet obecné požadavky na výstavbu, popřípadě jiné technické předpisy a normy a zajistit dodržování povinností k ochraně života, zdraví, životního prostředí a bezpečnosti práce vyplývajících ze zvláštních právních předpisů. Požadavky stanovené zákoníkem práce jsou povinností zaměstnavatele, aby byla zajištěna bezpečnost zaměstnance bez ohledu na konkrétní práci.

Zvláštní předpisy týkající se bezpečnosti práce, jsou zejména (v platném znění):

- zákon č.262/2006 Sb., zákoník práce
- zákon č.309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo
- poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy
- nařízení vlády č.362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na
- pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- nařízení vlády č.591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu
- zdraví při práci na staveništích
- nařízení vlády č.495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních
- ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků
- nařízení vlády č.361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci,
- nařízení vlády č.378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání
- strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- nařízení vlády č.101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- nařízení vlády č.272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Při práci s elektronářadím (úhlová bruska, okružní pila, vrtačka,...) by se měl vždy udržovat pořádek na pracovišti. Nářadí by se nemělo vystavovat dešti ani přebytké

vlhkosti. Před započetím práce by se měla vždy zkontrolovat vidlice a přívodní kabel. Při práci s těmito nástroji by měl být zajištěn dostatek světla. Nářadí používat pouze k účelům, ke kterým je určené. Při práci s nimi užívat osobní ochranné pomůcky jako pracovní oděv, pevná obuv třídy S3, rukavice, respirátory, chrániče sluchu a brýle. Nářadí se nesmí nikdy držet či tahat za kabel. Opracovávaný materiál by měl být vždy zajištěn proti pohybu a nářadí držet oběma rukama. Pokud je nářadí opatřeno ochrannými kryty či rukojeťmi, může být používáno pouze s nimi. Poškozený kotouč musí být vždy ihned vyměněn. Nářadí se nesmí nikdy odložit, dokud se nezastaví. Nepotřebné nářadí by se z daného pracoviště mělo uklidit, aby nedošlo k jeho poškození. Nářadí by se nemělo nikdy přetěžovat, tzn. vždy používat k pracím, ke kterým je určené.

Při manipulaci s materiálem by se mělo dbát na správné uchopení, měly by se používat rukavice a pracovní obuv. Mělo by se dbát na správnou manipulaci z hlediska zdraví – tj. v poloze bez ohnutých zad, nepřetěžovat se, dbát hmotnostního limitu – tj. do 25kg na osobu. Neprovádět trhavé pohyby. Materiál by se měl ukládat na rovný a únosný podklad do maximální výšky 2 metrů tak, aby nedošlo k jeho sesunutí. Pracovníci by měli užívat ochranných přileb. Zachovávat volných manipulačních a komunikačních průchodů.

Volné konce armatury a vytrnování opatřit ochranami proti propíchnutí a opatřit reflexní plochou. Při práci nejíst, nepít, nekouřit. Po skončení práce si umýt ruce.

Osobní ochranné pomůcky:

- Ochrana rukou: Vhodné ochranné pracovní rukavice. Pro delší, přímý kontakt doporučen index ochrany 6, který odpovídá > 480 minutám podle EN 374, např. nitrilové bavlněné rukavice se značkou CE (0,4 mm). Dodržovat přesné pokyny od výrobce, včetně doby používání. Při poškození rukavice okamžitě vyměňte. Před přestávkami a na konci směny ruce důkladně omýt vodou a mýdlem. Na konci směny ruce ošetřit ochranným krémem.
- Jiná ochrana: Pracovní oděv a obuv. Udržování pomůcek v čistotě. Po kontaktu se směsí pokožku řádně omýt vodou a mýdlem a použít reparační krém. Odložit kontaminovaný oděv. Ochrana dýchacích cest: Pokud je koncentrace prachu ve vzduchu vyšší než limitní hodnoty PEL (NPK9P), je nutné použít příslušnou ochranu např. filtrační polomaska proti prachu, typ FFP2 (EN 143, EN 149)

Životní prostředí:

Zabránit úniku do kanalizace. Neodstraňovat současně s komunálním odpadem. Předat ke zneškodnění oprávněné firmě dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, v platném znění. Doporučený způsob odstraňování: recyklace, skládkování. Katalogové číslo odpadu: 170904 – Směsné stavební a demoliční odpady neuvede né pod čísly 170901, 170902 a 170903.

Hospodaření a nakládání s odpady bude dodržováno v intencích zákona č. 185/ 2001 Sb. O odpadech. Konkrétní způsoby jsou určeny prováděcími předpisy. Odpady budou shromažďovány utříděně a zabezpečené před znehodnocením, odcizením nebo únikem. Odpad bude zařazován pro účely nakládání s odpadem podle katalogu odpadů a kategorií.

6.3. Řádkový harmonogram

Pro sestavení samotného řádkového harmonogramu bylo nejprve nutné vypracovat rozborový list. Z rozborového listu dále vychází technologický normál, který slučuje jednotlivé činnosti z rozborového listu. Následně bylo možné vypracovat samotný řádkový harmonogram.

6.3.1. Rozborový list

Rozborový list je dokument, který představuje rozdělení stavby na jednotlivé a co nejpodrobnější činnosti. Jednotlivé činnosti jsou rozděleny do základních deseti technologických etap. Každá činnost je charakterizována svou měrnou jednotkou a jejím množstvím. Každé činnosti byla určena jednotková norma času, ze které následně vyšla skutečná pracnost. Ke každé činnosti je přiřazena pracovní četa a určen minimální počet pracovníku. Rozborový list je výchozím podkladem pro zpracování technologického normálu a položkového rozpočtu. Rozborový list je uveden v příloze na konci této diplomové práce.

6.3.2. Technologický normál

Technologický normál vychází ze sjednocení položek rozborového listu a vytváří tak sled jednotlivých dílčích stavebních procesů. Pro dílčí stavební proces se určí

charakteristická zájmová jednotka, které náleží patřičné množství a celková pracnost. Danému stavebnímu procesu se přiřadí počet pracovníků, z čehož nám následně vyplyne doba trvání dílčího procesu, která se upraví na celé dny. Technologický normál je výchozím podkladem pro zpracování řádkového harmonogramu. Technologický normál je uveden v příloze na konci této diplomové práce.

6.3.3. Složení pracovních čt

V následující tabulce jsou uvedeny jednotlivé pracovní čety, které se nacházejí v rozborovém listě a technologickém normálu.

Pracovní čety	
Číslo	Název čety
1	Stavbyvedoucí, vedení
2	Geodeti
3	Pomocné pracovní síly
4	Zahradníci
5	Kopáči
6	Instalatéři - voda plyn topení
7	Asfaltéři
8	Pracovníci na ZS
9	Elektrikáři
10	Tesaři, železáři
11	Izolatéři
12	Zedníci
13	Klempíři, zámečníci
14	Tesaři, pokrývači
15	Montéři komínů
16	Montéři bleskosvodu
17	Okenáři
18	Montéři garážových vrat
19	Vzduchotechnici
20	Podlaháři
21	Podlaháři - anhydrit
22	Truhláři
23	Sádkartonáři
24	Dlaždíci, obkladači
25	Malíři, natěrači
26	Montéři technologických zařízení
27	Montéři výtahu
28	Fasádníci
29	Montéři gabionových stěn
30	Pokladači zámkové dlažby
31	Montéři plotů
32	Revizní technik

Tabulka č. 4

6.3.4. Řádkový harmonogram

Na základě technologického normálu byl vypracován časový řádkový harmonogram, včetně zobrazení kritické cesty. V harmonogramu jsou zobrazeny vazby mezi jednotlivými činnostmi, doby trvání jednotlivých činností, předchozí a následné činnosti. Z harmonogramu je patrná doba výstavby, tj. od 24. 2. 2020 do 12. 11. 2020. Řádkový harmonogram je uveden v příloze na konci této diplomové práce.

6.4. Rozpočet pro etapový proces základy

Rozpočet byl vypracován na základě rozborového listu, kde byla jednotlivým položkám přiřazena jednotková cena a jednotková hmotnost. Celková cena etapového procesu základy je 1 141 976,55 Kč bez DPH. Položkový rozpočet je uveden v příloze na konci této diplomové práce.

7. Závěr

Cílem této diplomové práce bylo vypracovat stavebně technologický projekt bytového domu v Moravskoslezském kraji. Spolu s projektovou dokumentací pro provedení stavby bylo vypracováno variantní řešení splňující nízkoenergetický standard, ostatně stejně jako samotný projekt.

Součástí stavebně technologické projektu bylo vypracování technologického postupu etapového procesu základy včetně rozpočtu a řádkového harmonogramu se zobrazením kritické cesty. Z řádkového harmonogramu vyplívá, za prvé celková doba výstavby – tj. od 24. 2. 2020 do 12. 11. 2020, a za druhé vzájemné vazby mezi jednotlivými dílčími procesy.

8. Seznam použitých pramenů

- [1] HÁJEK, Petr. *Konstrukce pozemních staveb 10: Nosné konstrukce I*. 2000. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2000.
- [2] JÁRSKÝ, Čeněk. *Multimediální učebnice Příprava a realizace objektů a staveb*. [online]. [cit. 2019-11-11].
Dostupné z: <http://technologie.fsv.cvut.cz/aitom/podklady/online-priprava-demo/>
- [3] WITZANY, Jiří, Zdeněk KUTNAR, Josef ZLESÁK a Radek ZIEGLER. *Konstrukce pozemních staveb 20: Zakládání staveb, Spodní stavba, Dilatace spodní stavby, Hydroizolace spodní stavby, Schodiště a šikmé rampy*. 2001. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001.
- [4] České vysoké učení technické v Praze. *Orientační časové ukazatele prací a dodávek v hod. / 1 prac. (stroj)*. [online]. [cit. 2019-11-11].
Dostupné z: <http://web.cvut.cz/fa/u524/rea/podklady/ukazatele/podklady.html>
- [5] JÁRSKÝ, Čeněk. *Automatizovaná příprava a řízení realizace staveb*. 2000. Kralupy nad Vltavou: CONTEC, 2000.
- [6] JÁRSKÝ, Čeněk. *Příprava a realizace staveb, multimediální učebnice*. 2005. FSv ČVUT Praha 2005.
- [7] Bonnie, Biafore. *Microsoft Project 2013: The Missing Manual*. 2013. O'Reilly Media, 2013.
- [8] Scott H. MacKenzie, Adam Rendek. *ArchiCAD 19 - The Definitive Guide*. Birmingham. 2015. UK:Packt Publishing Ltd., 2015
- [9] DOSEDĚL, Antonín. *Čítanka výkresů ve stavebnictví*. 3. upr. vyd. Praha: Sobotáles, 2004. ISBN 978-80-86817-06-4.
- [10] VAVERKA, Jiří. *Stavební tepelná technika a energetika budov*. Brno: VUTIUM, 2006. ISBN 8021429100.
- [11] Zákon č. 309/2006 Sb., zákon o zajištění dalších podmínek BOZP
- [12] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví

- [13] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [14] Vyhláška č. 499/2006 Sb., O dokumentaci stavby
- [15] Vyhláška č. 502/2006 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.
- [16] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [17] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- [18] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- [19] Vyhláška č. 381/2001 Sb., katalog odpadů a seznam nebezpečných odpadů
- [20] <https://www.cemix.cz>
- [21] <https://www.prefa.cz>
- [22] <https://www.wienerberger.cz>
- [23] <https://www.dek.cz>
- [24] <https://www.isover.cz>
- [25] <https://www.otis.com>
- [26] <https://www.hasit.cz>
- [27] <https://www.vekra.cz>
- [28] <https://www.viessmann.cz3>
- [29] <https://ciko-kominy.cz>
- [30] <https://baumit.cz/>
- [31] <https://www.kvkparabit.com/>
- [32] <https://www.doka.com>

- [33] Archicad 19 od společnosti Graphisoft - datum vydání 2015
- [34] MS Office WORD od společnosti Microsoft - datum vydání 2007
- [35] MS Office EXCEL od společnosti Microsoft - datum vydání 2007
- [36] MS Project od společnosti Microsoft - datum vydání 2013
- [35] Rozpočtový program BUILDpower S od společnosti RTS - datum vydání 2010
- [36] Program Teplo 2014, doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda - datum vydání 2014

9. Přílohy

- 1.01 Studie - Situace, Půdorysy, Řez, Pohledy
- 2.01 Situace
- 2.02 Půdorys 1PP
- 2.03 Půdorys 1NP – Typické podlaží
- 2.04 Řez schodištěm A-A – příčný
- 2.05 Řez podélný B-B
- 2.06 Výkopy
- 2.07 Základy
- 2.08 Výkres skladby panelů nad 1NP
- 2.09 Tvar schodiště
- 2.10 Výkres střechy
- 2.11 Detail atiky
- 2.12 Detail soklové části
- 2.13 Katalogový list výtahu OTIS
- 3.01 Výkres zařízení staveniště
- 4.01 Variantní řešení – Půdorys 1NP – Typické podlaží
- 4.02 Variantní řešení – Výsek řezu A-A
- 5.01 Rámové bednění Frami Xlife – informace pro uživatele
- 6.01 Rozborový list
- 6.02 Technologický normál
- 6.03 Řádkový harmonogram
- 7.01 Položkový rozpočet

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat paní prof. Ing. Darje Kubečkové, Ph.D. za vedení a za cenné připomínky a rady týkající se zpracování diplomové práce.